

METHOD AND DEVICE FOR CORRECTING COLOR

Publication number: JP4367162

Publication date: 1992-12-18

Inventor: ISHIHARA SHUJI; YAMASHITA HARUO; MATSUMOTO YASUKI

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- **International:** *B41J2/525; G06T1/00; H04N1/40; H04N1/46; H04N1/60; B41J2/525; G06T1/00; H04N1/40; H04N1/46; H04N1/60; (IPC1-7): B41J2/525; G06F15/66; H04N1/40; H04N1/46*

- **European:**

Application number: JP19910143093 19910614

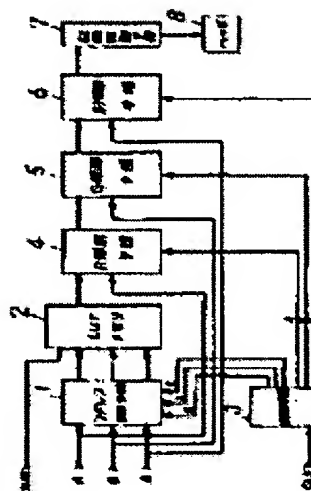
Priority number(s): JP19910143093 19910614

[Report a data error here](#)

Abstract of JP4367162

PURPOSE: To obtain the method and device for correcting color realizing the interpolation calculation with a memory capacity according to the accuracy of interpolation.

CONSTITUTION: An address generation means 1 outputs an address corresponding to each vertex of the rectangular parallelepiped including an input signal P represented by three color separation picture signals (R, G, and B). An R interpolation means 4 performs the interpolation calculation in the R axis direction using color correction data and the low order bit of an input signal R. A G interpolation means 5 performs the interpolation calculation in the G axis direction using the output of an R interpolation means 4 and the low order bit signal of the input signal G. A, B interpolation means 6 performs interpolation calculation in the B axis direction using the output of the G interpolation means 5 and the low-order bit signal of the input signal B. Thus, the three-dimensional interpolation calculation is performed and the color correction data for the input signal P is decided.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-367162

(43) 公開日 平成4年(1992)12月18日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40	D	9068-5C		
B 4 1 J 2/525				
G 0 6 F 15/66	3 1 0	8420-5L		
H 0 4 N 1/46		9068-5C		
		9110-2C		

B 4 1 J 3/00

B

審査請求 未請求 請求項の数3(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平3-143093

(22) 出願日 平成3年(1991)6月14日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 石原 秀志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 山下 春生

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 松本 泰樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

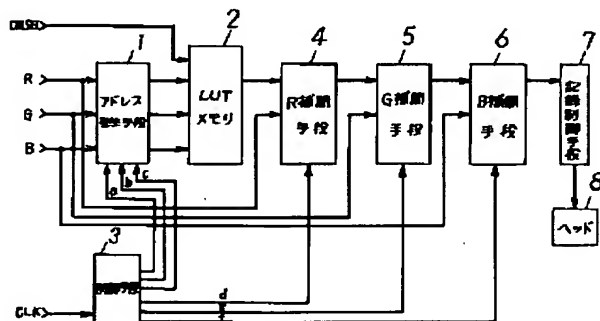
(74) 代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 色補正方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 補間精度に応じたメモリ容量で補間演算を実現する色補正方法及び色補正装置を提供する。

【構成】 3色分解画像信号(R、G、B)で表わされる入力信号Pを含む直方体の各頂点に相当するアドレスをアドレス発生手段1が出力し、LUTメモリ2が直方体の各頂点に対する色補正データを出し、R補間手段4が色補正データ及び入力信号Rの下位ビットの信号を用いてR軸方向の補間演算を行ない、G補間手段5がR補間手段4の出力及び入力信号Gの下位ビットの信号を用いてG軸方向の補間演算を行い、B補間手段6がG補間手段5の出力及び入力信号Bの下位ビットの信号を用いてB軸方向の補間演算を行うことにより、3次元の補間演算を施し、入力信号Pに対する色補正データを決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力信号である3色分解画像信号の構成要素を第1軸、第2軸、第3軸とし、各軸からなる3次元の入力色空間を、複数の直方体により分割し、直方体の各頂点に対する色補正データを予め記憶手段に格納し、前記複数の直方体から、色補正データを決定すべき入力信号を含む直方体を選択し、選択した直方体の各頂点に対する8個の色補正データを前記記憶手段から読み出し、前記8個の色補正データのうち、前記選択された直方体を構成する辺で前記入力色空間の第1軸と平行な辺を挟んで対向する2点に対する色補正データと、前記選択された直方体における入力信号の第1軸方向に関する位置情報とを用いた補間演算を、前記選択された直方体の第1軸と平行な4つの辺に関してそれぞれ行なうことにより、前記4つの辺上に位置し、かつ入力信号と第1軸方向に関する位置が同じである4点に対する色補正データを決定し、色補正データが決定された前記4点のうち、4点からなる長方形を構成する辺で入力色空間の第2軸と平行な辺を挟んで対向する2点に対する色補正データと、前記選択された直方体における入力信号の第2軸方向に関する位置情報とを用いた補間演算を、前記長方形の第2軸と平行な2つの辺に関してそれぞれ行なうことにより、前記2つの辺上に位置し、かつ入力信号と第2軸方向に関する位置が同じである2点に対する色補正データを決定し、色補正データが決定された前記2点に対する色補正データと、前記選択された直方体における入力信号の第3軸方向に関する位置情報を用いた補間演算を行なうことにより、入力信号に対する色補正データを決定することを特徴とする色補正方法。

【請求項2】 各 m ビット (m は自然数) で表わされる入力信号である3色分解画像信号の構成要素を第1軸、第2軸、第3軸とし、各軸からなる3次元の入力色空間を、各辺が 2^{n1} 、 2^{n2} 、 2^{n3} ($n1 < m$ 、 $n2 < m$ 、 $n3 < m$ 、 $n1$ 、 $n2$ 、 $n3$ は自然数) で表わされる複数の直方体に分割し、前記直方体の各頂点に対する色補正データを格納し、入力されるアドレスに応じて前記色補正データを出力する記憶手段と、前記入力信号の各構成要素 m ビットの上位 $L1$ ビット、 $L2$ ビット、 $L3$ ビット ($L1 = m - n1$ 、 $L2 = m - n2$ 、 $L3 = m - n3$) を入力し、前記複数の直方体から、前記入力信号を含む直方体 O を選択し、この直方体 O の各頂点に対する8個の色補正データ A を格納する前記記憶手段におけるアドレスを出力するアドレス発生手段と、前記入力色空間における2点に対する色補正データを入力し、この2点を結ぶ直線上に位置する点に対する色補正データを補間演算により決定し、出力する補間演算要素を1次元補間演算手段とし、前記記憶手段から出力される前記8個の色補正データ A と、前記直方体 O における前記入力信号の前記第1軸に関する位置を表わす信号 q_1 ($0 \leq q_1 < 2^{n1}$ の整数) を入力し、前記8個の色補正データ A の

10

20

30

40

50

うち、前記直方体 O を構成する辺で前記第1軸と平行な辺を挟んで対向する2点に対する色補正データと、前記信号 q_1 とを用いた補間演算を、前記直方体 O を構成する前記第1軸と平行な4つの辺に関してそれぞれ行なうことにより、前記4つの辺上に位置し、かつ前記第1軸に関する位置が q_1 である4点に対する4個の色補正データ B を出力するよう前記1次元補間演算手段から構成した第1軸補間演算手段と、前記4個の色補正データ B と、前記直方体 O における前記入力信号の前記第2軸に関する位置を表わす信号 q_2 ($0 \leq q_2 < 2^{n2}$ の整数) を入力し、前記4個の色補正データ B のうち、前記4点からなる長方形を構成する辺で前記第2軸と平行な辺を挟んで対向する2点に対する色補正データと、前記信号 q_2 とを用いた補間演算を、前記長方形を構成する前記第2軸と平行な2つの辺に関してそれぞれ行なうことにより、前記2つの辺上に位置し、かつ前記第2軸に関する位置が q_2 である2点に対する2個の色補正データ C を出力するよう前記1次元補間演算手段から構成した第2軸補間演算手段と、前記2個の色補正データ C と、前記直方体 O における前記入力信号の前記第3軸に関する位置を表わす信号 q_3 ($0 \leq q_3 < 2^{n3}$ の整数) を入力し、前記2個の色補正データ C と前記信号 q_3 とを用いた補間演算を行い、前記入力信号に対する色補正データ D を出力するよう前記1次元補間演算手段から構成した第3軸補間手段とを備えたことを特徴とする色補正装置。

【請求項3】 入力色空間における2点に対する色補正データをそれぞれ $X1$ 、 $X2$ 、入力信号が含まれる直方体における入力信号の第 i 軸方向 ($i = 1, 2, 3$) に関する位置を表わす信号の値が q_i ($i = 1, 2, 3$) とすると、1次元補間演算手段が、(数1) で表わされる線形補間演算を実行することにより色補正データ $X3$ を出力するものであることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の色補正装置。

【数1】

$$X3 = (X2 - X1) \times q_i / 2^{n_i} + X1$$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カラー画像をプリントアウトするカラープリンタ、カラー複写機等のカラー画像形成装置に適用される色補正装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、テレビ画像をプリントアウトするビデオプリンタや、カラー複写機などのカラー画像形成装置の開発が盛んに行なわれている。

【0003】 これらカラー画像形成装置においては、色光の3原色であるレッド R 、グリーン G 、ブルー B のそれぞれの補色であるシアン C 、マゼンタ M 、イエロー Y のインクを、装置によってはブラック K のインクも用いた減法混色原理に基づき、CRT、カラー原稿等、それ

3

それぞれのカラー画像形成装置の目標色との等色を実現することが色再現の目的とされる。

【0004】しかし、現実存在するインクの分光吸収特性はブロードであり、それぞれの色光に対する理想的な吸収フィルタとして作用しない。すなわち、本来完全に透過すべき波長の色光まで吸収する不要吸収成分が存在する。この不要吸収成分の存在により混色時に色濁りが生じ、希望する色に比べ彩度が低く、色相の異なった色が再現されてしまう。

【0005】この現実のインクの特性を補正し、希望の色再現を行なう目的で色補正が行なわれるが、現実のインクを用いた色再現には非線形性が存在することから、色補正として最も一般的である線形マトリクス演算による線形マスキングではその補正精度が不十分である。しかし、色再現における非線形性も考慮して、色補正に例えば非線形高次マスキングなどの非線形演算を行なうと、高精度の補正が可能となるが多量の乗算器、加算器を必要とし、色補正装置の回路構成がきわめて複雑かつ高価になる。

【0006】そこで、この非線形演算結果の色補正データをあらかじめルック・アップ・テーブル(LUT)に格納し、このLUTを参照することによる色補正装置が考えられる。しかし、全ての入力信号に対する色補正データをLUTに格納するのでは、LUTが膨大な容量になってしまう。例えば、入力信号である3色分解画像信号(R、G、B)が各8ビット、色補正演算結果の色補正データ(C、M、Y)が各8ビットの装置では、 $2^{24} \times 3 = 48$ (Mバイト)もの膨大なメモリ容量が必要となる。

【0007】そこで、入力色空間を複数の立方体により分割し、立方体の各頂点に対する色補正データのみをLUTに格納し、立方体の中間に位置する入力信号に対する色補正データは補間演算により決定する方法が提案されている。

【0008】以下、図面を参照しながら上記した従来の色補正装置の一例について説明する。

【0009】従来の色補正装置の構成及び動作を説明する前に、図6を用いて従来の色補正装置で用いられている色補正データ決定の方法について説明する。

【0010】図6は入力色空間を分割する複数の立方体のうち、入力信号Pを含む立方体を表わしたもので、立方体の各頂点Pk(k=0~7)に対する色補正データはLUTに格納されている。

【0011】入力信号Pの位置に応じて各頂点Pkに対する色補正データからの重みが増加するため、入力信号Pに対する色補正データ(C、M、Y)を決定するには、位置に応じた補間を行なう必要がある。そこで、入力信号Pを通り入力色空間を構成する各軸に並行な平面で立方体を8個の小直方体に分割し、各頂点Pkと対角関係にある小直方体の体積をVk(k=0~7)、立方体の体

4

積をV、各頂点Pkに対する色補正データを(Ck、Mk、Yk)として、(数2)の計算で入力信号Pに対する色補正データ(C、M、Y)を決定するものである。

【0012】

【数2】

$$C = \sum_{k=0}^7 C_k \cdot V_k / V$$

$$M = \sum_{k=0}^7 M_k \cdot V_k / V$$

$$Y = \sum_{k=0}^7 Y_k \cdot V_k / V$$

【0013】続いて、入力色空間を分割する立方体の数を入力信号の各上位5ビット相当とした従来の色補正装置を備え、イエロー、マゼンタ、シアンの順で面順次記録を行なう昇華型熱転写記録方式の画像形成装置の構成及び動作について説明する。

【0014】図7は従来の画像形成装置のブロック図を示したものである。図7において、33はCLK信号に同期してカウントアップし、(数2)のkに相当する3ビットの信号を出力するカウンタ、31は3色分解画像信号(R、G、B)で表わされる入力信号Pの各上位5ビットとカウンタ33の出力とを用いた演算を行なうことにより、入力信号Pが含まれる立方体を選択し、立方体の各頂点に相当するアドレス信号を発生するアドレス発生手段、32は入力色空間を分割する立方体の各頂点に対する色補正データを格納し、アドレス発生手段31の出力、およびイエロー、マゼンタ、シアンのうち、記録を行なっている色を表わす2ビットのCOLSEL信号をアドレスとし、アドレスに応じた8ビットの色補正データを出力するLUTメモリ、34は(数2)におけるVk/Vを重み係数として予め格納してあり、入力信号Pの各下位3ビット、カウンタ33の出力をアドレスとして入力し、このアドレスに応じた8ビットの重み係数を出力する重み係数テーブルメモリ、35はLUTメモリ32の出力と重み係数テーブルメモリ34の出力の乗算を行い、更にCLK信号に同期して累加算を行い、記録に用いる色補正データ(C、M、Y)を出力する乗算累積手段、36は図示しないインクフィルムに印加する熱量を制御することにより、累積加算手段35の出力

である色補正データ(C、M、Y)に応じて階調カラー記録を行なう記録制御手段、37は記録制御手段36により熱量を制御され、図示しないインクフィルムから図示しない受像紙に転写するインク量を制御し、記録を行なうサーマルヘッドである。

【0015】以上のように構成された従来の色補正装置を備えた画像形成装置について、以下にその動作を説明する。

【0016】1色目の記録、すなわちイエローの記録を行なう動作について説明する。入力信号Pが入力されると、アドレス発生手段31が入力信号の各上位5ビットとカウンタ33出力との演算を行い、入力信号Pを含む立方体の各頂点P0～P7に相当するアドレス信号を順に出力し、そのアドレス信号に応じてLUTメモリ32が色補正データY0～Y7を出力する。

【0017】一方、入力信号Pの各下位3ビットおよびカウンタ33の出力が重み係数テーブル34に入力されて、順次重み係数V0/V～V7/Vが出力される。

【0018】そして、乗算累積手段35がLUTメモリ32の出力と重み係数テーブル34の出力を用いて(数2)の演算を実行し、入力信号Pに対するイエローの色補正データYを出力する。

10

20

*

*【0019】乗算累積手段35から出力された色補正データYの値に応じて記録制御手段36がサーマルヘッド37の熱量を制御して、図示しない受像紙に階調記録を行なう。

【0020】上記動作をイエローの記録1画面について行なった後、同様の動作をマゼンタ、シアンのインクに対しても行なう。そして、3色のインクの記録を終え、所望のフルカラー画像を受像紙上に形成する。(特開昭63-162248号公報)

【0021】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の色補正装置は入力信号Pに対する色補正データを決定するための補間演算を、立方体の各頂点に対する色補正データと体積比の重み係数との乗算により行なうものであり、色補正データを格納するLUTメモリ以外に、体積比の重み係数を格納する重み係数メモリを必要とする。色補正データ、重み係数ともに1バイトのデータとした場合の入力色空間を分割する立方体の数を表わす各軸におけるビット数と、メモリ容量の関係を(表1)に示す。

【0022】

【表1】

ビット数	LUTメモリ容量 (バイト)	補正係数メモリ容量 (バイト)	メモリ容量 (バイト)
2	192	262144	262336
3	1536	32768	34304
4	12288	4096	16384
5	98304	512	98816
6	788482	64	788496

【0023】補間演算を用いて色補正データを決定する場合には補間誤差が生じるが、補間誤差を小さくし補間精度をよくするには入力色空間を分割する立方体の数を多くし、格納する色補正データを多くすればよく、逆に補間誤差が大きくてもよい場合には、格納する色補正データを少なくすればよい。

【0024】しかし、(表1)から分かるように従来の色補正装置では、たとえ格納する色補正データの数を減らすことによりLUTメモリの容量を削減したとしても、それに対応して重み係数メモリの容量が増加するという問題点を有していた。

【0025】本発明は上記問題点に鑑み、補間精度に

40 じたメモリ容量で補間演算を実現することを可能とする色補正方法及び色補正装置を提供するものである。

【0026】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため本発明の色補正方法は、入力信号である3色分解画像信号の構成要素を第1軸、第2軸、第3軸とし、各軸からなる3次元の入力色空間を、複数の直方体により分割し、直方体の各頂点に対する色補正データを予め記憶手段に格納し、前記複数の直方体から、色補正データを決定すべき入力信号を含む直方体を選択し、選択した直方体の各頂点に対する8個の色補正データを前記記憶手段から読み出し、前記8個の色補正データのうち、前記選

50

択された直方体を構成する辺で前記入力色空間の第1軸と平行な辺を挟んで対向する2点に対する色補正データと、前記選択された直方体における入力信号の第1軸方向に関する位置情報とを用いた補間演算を、前記選択された直方体の第1軸と平行な4つの辺に関してそれぞれ行なうことにより、前記4つの辺上に位置し、かつ入力信号と第1軸方向に関する位置が同じである4点に対する色補正データを決定し、色補正データが決定された前記4点のうち、4点からなる長方形を構成する辺で入力色空間の第2軸と平行な辺を挟んで対向する2点に対する色補正データと、前記選択された直方体における入力信号の第2軸方向に関する位置情報とを用いた補間演算を、前記長方形の第2軸と平行な2つの辺に関してそれぞれ行なうことにより、前記2つの辺上に位置し、かつ入力信号と第2軸方向に関する位置が同じである2点に対する色補正データを決定し、色補正データが決定された前記2点に対する色補正データと、前記選択された直方体における入力信号の第3軸方向に関する位置情報を用いた補間演算を行なうことにより、入力信号に対する色補正データを決定することものである。

【0027】

【作用】本発明の色補正方法の作用を以下に示す。

【0028】色補正データを決定すべき入力信号を含む直方体を選択し、選択した直方体の頂点に対する8個の色補正データを前記記憶手段から読み出し、第1のステップとして、記憶手段から読み出された8個の色補正データのうち、選択された直方体を構成する辺で入力色空間の第1軸と平行な4つの辺を挟んで対向する2点に対する色補正データと、入力信号の直方体における第1軸方向に関する位置情報とを用いた補間演算により、入力色空間の第1軸と平行な直方体の4つの辺上に位置し、かつ入力信号と第1軸方向に関する位置が同じである4点に対する色補正データを決定し、第2のステップとして、第1のステップで色補正データが決定された4点のうち、4点からなる長方形を構成する辺で入力色空間の第2軸と平行な2つの辺を挟んで対向する2点に対する色補正データと、入力信号の直方体における第2軸方向に関する位置情報を用いた補間演算により、入力色空間の第2軸と平行な正方形の2辺上に位置し、かつ入力信号と第2軸方向に関する位置が同じである2点に対する色補正データを決定し、第3のステップとして、第2のステップで決定された2点に対する色補正データと、入力信号の直方体における第3軸方向に関する位置情報を用いた補間演算により、入力信号に対する色補正データを決定するものである。

【0029】すなわち、本発明の色補正方法は従来例のようにあらかじめ重み係数メモリに格納してある体積比に相当する重み係数を用いた補間演算で色補正データを決定するのではなく、2点に対する色補正データと入力信号の位置情報を用いた各軸方向の補間演算を繰り返す

ことにより3次元の補間演算を実行し、入力信号に対する色補正データを決定するものであることから、必要なメモリ容量は色補正データを格納するLUTメモリのみとなり、補間精度に応じたメモリ容量で、補間演算を実現できるものである。

【0030】

【実施例】本発明の色補正方法を図面を参照しながら説明する。

【0031】図4は入力色空間を分割する複数の直方体のうち、入力信号Pを含む直方体で、直方体の各頂点をPk(k=0~7)で表わしてある。

【0032】図4において、直方体の中間に位置する入力信号Pに対する色補正データの決定について説明する。

【0033】直方体の各頂点のうち、P0とP1、P2とP3、P4とP5、P6とP7は、それぞれ直方体を構成する辺で入力色空間のR軸と平行な辺を挟んで対向する頂点であり、それぞれの2点を結ぶ辺上に位置する入力信号に対する色補正データは、入力色空間のR軸方向の1次元の補間演算で求めることができる。

【0034】1次元の補間演算として線形補間演算を用いたP0とP1に対する色補正データの補間を図5を用いて説明する。図5は、入力色空間のR軸と平行で格子点P0とP1を通る直線を横軸に、入力信号に対するイエローインクの色補正データを縦軸として表わした図である。P0に対するイエローインクの色補正データをY0、P1に対するイエローインクの色補正データをY1、P0とP1を結ぶ直線上に位置し、R軸方向に関する位置が入力信号Pと同一である入力信号をS0、P0とP1の距離を1で正規化した場合のP0とS0の距離をqで表わすと、S0に対する色補正データYR0は図5から、(数3)の計算で求めることができる。

【0035】

【数3】

$$YR0 = (Y1 - Y0) \times q + Y0$$

【0036】S0と同様に、図4のS1、S2、S3に対する色補正データを、それぞれP2とP3、P4とP5、P6とP7に対する色補正データと入力信号PのR軸方向に関する位置を用いた1次元の補間演算で求めることができる。

【0037】上記のように色補正データを求めたS0とS1、S2とS3は、S0、S1、S2、S3からなる長方形を構成する辺で入力色空間のG軸と平行な辺を挟んで対向する点であり、それぞれ2点を結ぶ辺上に位置する入力信号T0、T1に対する色補正データは、S0とS1、S2とS3に対する色補正データと入力信号PのG軸方向に関する位置を用いて、入力色空間のG軸方向の1次元の補間演算で求めることができる。

【0038】さらに、T0とT1を結ぶ直線は入力色空間のB軸と平行であるから、2点を結ぶ直線上に位置する

入力信号Pに対する色補正データは、T0、T1に対する色補正データと入力信号PのB軸方向に関する位置を用いた1次元の補間演算で決定することができる。

【0039】すなわち、本発明の色補正方法における補間演算は、入力信号Pを含む直方体の各頂点に対する色補正データを用いてR軸方向に関する1次元の補間演算を行ない、その結果に対してG軸方向に関する1次元の補間演算を行ない、さらにその結果に対してB軸方向に関する1次元の補間演算を施すことによって、3次元の補間演算を行なうものであり、従来例のように体積比に相当する重み係数を用いて補間演算を行なうものでないことから、必要とするメモリ容量は色補正データを格納するメモリのみで良いことになる。

【0040】以下本発明の色補正方法を実現した色補正装置について、図面を参照しながら説明する。

【0041】図1は本発明の実施例における色補正装置を備え、イエロー、マゼンタ、シアンの順で面順次記録を行なう昇華型熱転写記録方式の画像形成装置のブロック構成図であり、本実施例で用いた昇華性染料は入力信号のR信号に対する非線形性が大きく、入力色空間を分割する直方体をR軸と平行な辺を2ビット、G軸と平行な辺を3ビット、B軸と平行な辺を4ビットの各ビット数で表現するサイズとした。

【0042】図1において、1は入力信号Pである8ビットの3色分解画像信号(R、G、B)のR信号の上位6ビット、G信号の上位5ビット、B信号の上位4ビットをそれぞれ入力し、入力色空間を分割する複数の直方体のうち入力信号Pが含まれる直方体を選択し、直方体の8個の頂点に相当するアドレス信号を出力するアドレス発生手段、2は直方体の頂点に対する色補正データを格納するLUTメモリであり、本実施例ではイエロー、マゼンタ、シアンの各色32Kバイトの容量のROMを用いた。LUTメモリ2に格納する色補正データの求め方は、種々の方法が考えられるが、本実施例では従来行なわれている非線形高次マスキングのうち2次マスキングを適用し、予め計算機で直方体の各頂点に対する色補正データを計算し格納しておいた。

【0043】3は色補正装置の各動作のタイミングを制御する制御信号a～fを出力する制御手段であり、入力CLK信号に応じてカウントアップし制御信号a～cを出力するアップ・カウンタ回路、CLK信号に応じてカウントダウンし制御信号d～fを出力するダウン・カウンタ回路から構成される。

【0044】4はLUTメモリ2の出力である色補正データを入力し、色補正データに対して入力信号PのR信号の下位2ビットの信号を用いて入力色空間のR軸方向に関する補間演算を行ない、図4のS0、S1、S2、S3に相当する入力信号に対する色補正データを出力するR補間手段、5はR補間手段4の出力である、図4のS0、S1、S2、S3に相当する入力信号に対する色補正デ

ータを入力し、入力信号PのG信号の下位3ビットの信号を用いて入力色空間のG軸方向に関する補間演算を行ない、図4のT0、T1に相当する入力信号に対する色補正データを出力するG補間手段、6はG補間手段5の出力である、図4のT0、T1に相当する入力信号に対する色補正データを入力し、入力信号PのB信号の下位4ビットの信号を用いて入力色空間のB軸方向に関する補間演算を行ない、入力信号Pに対する色補正データを出力するB補間手段、7は図示しないインクフィルムに印加する熱量を制御することにより、B補間手段の出力である色補正データに応じて階調カラー記録を行なう記録制御手段、8は記録制御手段7により熱量を制御され、図示しないインクフィルムから図示しない受像紙に転写するインク量を制御し、記録を行なうサーマルヘッドである。

【0045】上記構成において、アドレス発生手段1は、入力信号Pである3色分解画像信号(R、G、B)のR信号の上位6ビット、G信号の上位5ビット、B信号の上位4ビットそれぞれに対して制御手段3の出力である制御信号a、b、cとのそれぞれの加算演算を行なうことにより、入力信号Pを含む直方体の各頂点に相当するアドレスをLUTメモリ2に出力する。具体的には、入力信号PのR信号の上位6ビット、G信号の上位5ビット、B信号の上位4ビットが表わす値(R0、G0、B0)とすると、制御信号aとR0、制御信号bとG0、制御信号cとB0の加算演算をそれぞれ行ない、各加算演算結果の6ビット、5ビット、4ビットの信号を出力する。ただし、R0、G0、B0はそれぞれ十進数表現で0～63、0～31、0～15、の値であり、加算結果がそれぞれ64、32、16以上となる場合には、加算結果に対して上限がそれぞれ、63、31、15となるリミットを施すものである。また、予め計算により求めた色補正データは、直方体の頂点の入力色空間におけるR軸の位置をLUTメモリ2のアドレス入力A0～A5に、G軸の位置をA6～A10、B軸の位置をA11～A14に対応するように格納してあり、アドレス発生手段1のaとR0の加算結果をLUTメモリ2のアドレス入力A0～A5に、bとG0の加算結果をA6～A10に、cとB0の加算結果をA11～A14に、それぞれ接続してあり、かつ制御信号a、b、cはCLK信号に同期してカウントアップするアップ・カウンタ回路の出力であることから、LUTメモリ2からは入力信号Pを含む直方体の各頂点P0～P7に対する色補正データをCLK信号に同期して順次出力する。

【0046】また、本実施例ではR補間手段4、G補間手段5、B補間手段6はそれぞれ1次元の線形補間演算を実行するものとし、詳細なブロック構成図を図2に示す。

【0047】図2において、21a、21bは各補間手段に入力される色補正データをラッチするラッチ回路で

あり、21aは制御手段3出力の立ち上がりで、21bのクロック入力反転手段22により反転されていることから制御手段3出力の立ち下がり、それぞれ入力信号をラッチする。

【0048】23はラッチ回路21bの出力からラッチ回路21aの出力の減算を行なう減算器、24は減算器23の出力に対して、R補間手段の場合は下位2ビット信号、G補間手段の場合は下位3ビット信号、B補間手段の場合は下位4ビット信号との乗算を行なう乗算手段、25は乗算器24の出力とラッチ回路21aの出力の加算を行なう加算器である。

【0049】入力信号Pの各下位ビット信号は、入力信号Pを含む直方体における入力信号Pの各軸方向の位置を表すものであり、図5におけるqに相当することから、上記のように構成される各補間手段4、5、6は、それぞれ(数3)の補間演算を行なうものである。

【0050】本実施例における動作を図3のタイミングチャートを用いて説明する。色補正データを決定すべきN番目の入力信号の各上位ビットの信号に対して制御信号a、b、cとの加算演算を行なうことによりアドレス発生手段1が、N番目の入力信号を含む直方体の各頂点P0~P7に相当するアドレスを出力する。(図3F)上記のアドレスに応じてLUTメモリ2が、N番目の入力信号を含む図4の直方体の各頂点P0~P7に対する色補正データY0~Y7を出力する。

【0051】LUTメモリ2から出力された色補正データY0、Y2、Y4、Y6は制御信号dの立ち上がりで、Y1、Y3、Y5、Y7は制御信号dの立ち下がり、それぞれR補間手段4のラッチ回路21a、ラッチ回路21bにラッチされる。(図3H、I)そして、Y0とY1に対して、Y2とY3に対して、Y4とY5に対して、Y6とY7に対してN番目の入力信号のR信号の下位2ビットの信号を用いた(数3)の補間演算が施されて、新たに色補正データYR0、YR1、YR2、YR3が出力される。(図3J)

R補間手段4から出力されたYR0、YR2は制御信号eの立ち上がりで、YR1、YR3は制御信号eの立ち下がり、それぞれG補間手段5のラッチ回路21a、ラッチ回路21bにラッチされる。(図3L、M)そして、Y

そして、このB軸方向に関する補間演算により、3次元の補間演算が終了したことになり、B補間手段6の出力をN番目の入力信号に対する色補正データY(N)として記録制御手段7に与える。

【0052】B補間手段6から出力された色補正データの値に応じて記録制御手段7がサーマルヘッド8の熱量を制御して、図示しない受像紙に階調記録を行なう。

【0053】上記動作をイエローの記録1画面について行なった後、同様の動作をマゼンタ、シアンのインクに対しても行なう。そして、3色のインクの記録を終え、所望のフルカラー画像が受像紙上に形成される。

【0054】以上のように本実施例は、記憶手段であるLUTメモリ2から読みだされた直方体の各頂点に対する色補正データに対して、R補間手段4がR軸方向に関する補間演算を行ない、R補間手段4の出力に対してG補間手段5がG軸方向に関する補間演算を行ない、G補間手段5の出力に対してB補間手段6がB軸方向に関する補間演算を行なうことにより、3次元の補間演算を行ない入力信号に対する色補正データを決定するものであり、従来例のようにあらかじめ重み係数メモリに格納してある体積比に相当する重み係数を用いた補間演算で色補正データを決定するのではなく、必要なメモリ容量は色補正データを格納するLUTメモリのみとなり、補間精度に応じたメモリ容量で補間演算を実現できるものである。

【0055】なお、本実施例の色補正装置ではR補間手段を時系列に4点に対する色補正データを決定するよう構成し、G補間手段を時系列に2点に対する色補正データを決定するよう構成したが、図2に示した1次元の補間演算を行なう回路をR補間手段には4組、G補間手段には2組、それぞれ備え並列に補間演算を行なうようそれぞれを構成することにより、高速に補間演算を行なうことも可能である。

【0056】なお、本実施例ではR軸と平行な辺を2ビット、G軸と平行な辺を3ビット、B軸と平行な辺を4ビットの各ビット数で表現するサイズの直方体で入力色空間を分割したが、本発明は各辺の長さを表現するビット数が上記に制限されるものではなく、例えば、各辺が同じビット数で表現される立方体で入力色空間を分割する場合にも本発明による色補正装置が適用できることは